



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

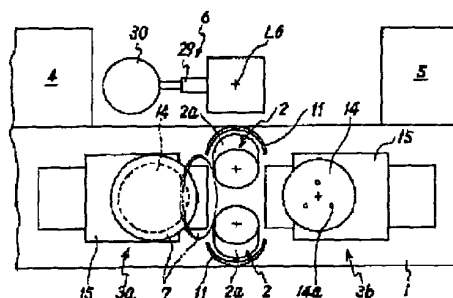
(11) Publication number: **11048109 A**(43) Date of publication of application: **23.02.99**

(51) Int. Cl.

B24B 9/00**H01L 21/304****H01L 21/304**(21) Application number: **09260917**(22) Date of filing: **09.09.97**(30) Priority: **04.06.97 JP 09161880**(71) Applicant: **SPEEDFAM CO LTD**(72) Inventor: **HAKOMORI SHIYUNJI****(54) MIRROR POLISHING METHOD AND DEVICE
FOR WORK EDGE****(57) Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a polishing means of small size excellent in working efficiency and allow efficient mirror polishing in a short time at plural points of a peripheral edge of a work.

SOLUTION: Two cylindrical polishing drums 2, 2 provided with a working face 2a for polishing in its periphery are disposed keeping a smaller space than a diameter of a work 7, and mirror polishing of an edge is conducted in different two points by pressing simultaneously the peripheral chamfered edge of the work held in a work holding means 3a to the both polishing drums 2, 2 while rotating the drums 2, 2 by a required speed.



COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(51) Int.Cl.⁸B 2 4 B 9/00
H 0 1 L 21/304

識別記号

6 0 1
3 0 1
3 2 1

F I

B 2 4 B 9/00
H 0 1 L 21/3046 0 1 G
3 0 1 B
3 2 1 E

審査請求 未請求 請求項の数 8 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-260917

(22) 出願日 平成9年(1997) 9月9日

(31) 優先権主張番号 特願平9-161880

(32) 優先日 平9(1997) 6月4日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000107745

スピードファム株式会社
神奈川県綾瀬市早川2647

(72) 発明者 箱 守 駿 二

東京都目黒区下目黒4-22-16

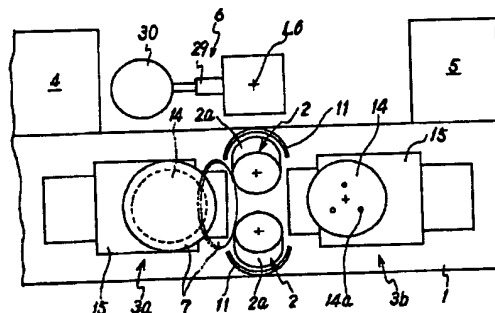
(74) 代理人 弁理士 林 宏 (外1名)

(54) 【発明の名称】 ワークエッジの鏡面研磨方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】 ワークの外周エッジを複数点において効率良く短時間で鏡面研磨することが可能な、加工効率の勝れた小形の研磨手段を得る。

【解決手段】 外周に研磨用作業面 2 a を備えた 2 つの円筒形研磨ドラム 2、2 をワーク 7 の直径より小さい間隔を保って配設し、これらの研磨ドラム 2、2 を所要の速度で回転させながら、ワーク保持手段 3 a に保持させたワークの外周の面取りされたエッジ 7 a を両研磨ドラムに同時に押し付けることにより、該エッジ 7 a を異なる 2 点で鏡面研磨する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ワークの直径より小さい間隔を保って位置する複数の円筒形研磨ドラムを所要の速度で回転させる工程；面取りした外周エッジを表裏面に有する円板形ワークを所要の速度で回転させながら、表面側のエッジを複数の研磨ドラムの外周の作業面に同時に接触させて研磨する工程；上記ワークを表裏反転させる工程；反転したワークを所要の速度で回転させながら、裏面側のエッジを複数の研磨ドラムの作業面に同時に接触させて研磨する工程；を有することを特徴とするワークエッジの鏡面研磨方法。

【請求項2】 請求項1に記載の研磨方法において、上記研磨ドラムを2つ設け、ワーク表面側のエッジを研磨する工程を2つの研磨ドラムの第1側で行い、裏面側のエッジを研磨する工程を上記研磨ドラムの第2側で行うことを特徴とするもの。

【請求項3】 請求項1又は2に記載の研磨方法において、上記研磨ドラムとワークとを、作業面に対するワークの接触位置を変えるために相対的に移動させる工程を含むもの。

【請求項4】 ワークの直径より小さい間隔を保って回転自在に配設され、それぞれの外周に研磨用の作業面を備えた、ワークの外周エッジを異なる複数点で鏡面研磨するための複数の円筒形研磨ドラム；上記研磨ドラムを回転させる手段；面取りした外周エッジを表裏面に有する円板形ワークを保持して回転させると共に、該ワークのエッジを複数の研磨ドラムの作業面に同時に接触させる1つ以上のワーク保持手段；上記ワークを表裏反転させるための手段；を有することを特徴とするワークエッジの鏡面研磨装置。

【請求項5】 請求項4に記載の研磨装置において、2つの研磨ドラムと、これらの研磨ドラムの第1側においてワークの表面側エッジを作業面に押し付ける第1ワーク保持手段と、上記研磨ドラムの第2側においてワークの裏面側エッジを作業面に押し付ける第2ワーク保持手段とを有することを特徴とするもの。

【請求項6】 請求項5に記載の研磨装置において、上記2つの研磨ドラムが、先端側が相互に接近する方向に傾斜していることを特徴とするもの。

【請求項7】 請求項4乃至6の何れかに記載の研磨装置において、上記研磨ドラムとワーク保持手段とが、作業面に対するワークの接触位置を変えるために相対的に移動自在であることを特徴とするもの。

【請求項8】 請求項4乃至7の何れかに記載の研磨装置において、上記ワーク保持手段が、ワークを加工中常に一定の圧力で作業面に接触させるための付勢手段と、2つの研磨ドラムに対するワークの位置ずれを矯正して該ワークを両研磨ドラムに均等に接触させるための調芯手段とを有することを特徴とするもの。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、半導体ウエハや磁気ディスク基板のような実質的に円板形をしたワークの外周の面取り加工されたエッジ部分を鏡面研磨（ポリッシュ）するための方法及び装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 例えば、シリコンワークのような半導体ウエハは、一般に、エッジのチップング防止やエピタキシャル成長時のクラウン防止等のためにその周縁部に面取り加工が施される。この面取り加工は、ダイヤモンド砥石で研削することにより行われるが、研削後に加工歪層が残り易く、このような加工歪層が残っていると、デバイスプロセスにおいて熱処理を繰り返した時に結晶欠陥が発生することがある。このため通常は、上記加工歪層をエッチングにより除去しているが、エッチング処理した表面は波状やうろこ状の凹凸になって汚れが残り易く、この汚れがデバイスプロセスにおいてウエハ全体に拡散し、特性を劣化させる大きな原因となる。

【0003】 そこで、近年では、ウエハの面取り加工したエッジを鏡面研磨により平滑化するための技術が、ウエハの表面の研磨とは全く別の技術として確立され、本件出願人も、例えば特開平1-71656号公報に開示されているように、エッジを研磨するための技術を既に提案している。この研磨技術は、面取りされたエッジを外周に有するウエハを回転させながら、その外周エッジを回転する研磨ドラムの外周の作業面に押し付けて研磨するもので、この方法によれば、ウエハのエッジを簡単且つ確実に研磨することが可能で、上述したような面取り加工に起因する問題点を全て解消することができる。

【0004】 ところが、この種の研磨装置は、ウエハを研磨ドラムに点接触させて研磨加工するものであるため、加工効率が必ずしも良いとは言えず、加工にかなりの時間がかかることになる。このため現在では、研磨ドラムの直径を大きくすることによってウエハとの接触長をできるだけ長くし、それによって加工時間を短縮するなどの工夫がなされている。

【0005】 しかしながら、円筒形の作業面に円形のウエハを外接させる方法では、それらの接触長を長くするにも限度があり、それほど加工時間を短縮することはできない。しかも、研磨ドラムの直径を大きくするとその分設置スペースが広がるため、装置の大形化が避けられなくなる。特に、直径が30～40cmという大形のウエハの需要が予想される今後は、ウエハによる占有スペースも一段と広がるため、研磨装置は益々大形化してしまう。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の課題は、ワークの外周エッジを複数点において効率良く短時間で鏡面研磨することができる、加工効率の勝れた小形の研磨手段を得ることにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明は、外周面を研磨用の作業面とした複数の円筒形研磨ドラムをワークの直径より小さい間隔を保って配置し、これらの研磨ドラムを所要の速度で回転させながら、面取りした外周エッジを有する円板形ワークを複数の研磨ドラムの作業面に同時に接触させることにより、その表裏面の外周エッジを異なる複数点で研磨するようにしている。

【0008】このような本発明によれば、ワークの外周エッジを複数点において研磨するためその研磨効率が高められ、研磨時間も短縮される。しかも、従来よりも格段に小径の研磨ドラムを使用することができるだけでなく、隣接する研磨ドラムの間の空間にワークの先端部が嵌合した状態で研磨が行われるため、研磨時にこれらの研磨ドラム及びワークが占めるスペースは非常に小さくて済み、装置は非常に小形化されることになる。

【0009】本発明の1つの具体的な構成態様によれば、2つの研磨ドラムと、第1及び第2の2つのワーク保持手段と、ワークを表裏反転させる手段とが設けられ、ワークの表面側エッジが、第1ワーク保持手段により2つの研磨ドラムの第1側で両研磨ドラムの作業面に押し付けられて研磨加工されると共に、裏面側エッジが、第2ワーク保持手段により上記研磨ドラムの第2側で両研磨ドラムの作業面に押し付けられて研磨加工されるようになっている。

【0010】本発明において好ましくは、上記2つの研磨ドラムが、先端側が相互に接近する方向に傾斜していることであり、これにより両研磨ドラムを、円錐面状をしたエッジに対して直角に接触させることができる。本発明においてはまた、作業面に対するワークの接触位置を変えて該作業面の偏摩耗を防止するために、上記研磨ドラムとワーク保持手段とが相対的に変移自在であることが望ましい。

【0011】本発明の更に好ましい構成例においては、上記ワーク保持手段に、ワークを加工中常に一定の圧力で作業面に接触させるための付勢手段と、2つの研磨ドラムに対するワークの位置ずれを矯正して該ワークを両研磨ドラムに均等に接触させるための調芯手段とが設けられる。

【0012】

【発明の実施の形態】図1及び図2は本発明に係る研磨装置の第1実施例を示すもので、この研磨装置は、機体1と、該機体1上に並んで設けられた2つの円筒形研磨ドラム2、2と、これらの研磨ドラム2、2を挟んで第1側と第2側とに対向して配設された第1及び第2の2つのワーク保持手段3a、3bと、機体1の一方の側に設けられた未処理ワークを搬入するためのローディング部4と、機体1の他方の側に設けられた処理済ワークを搬出するためのアンローディング部5と、ワークをチャッ

クして移送するワーク移送手段6とを有している。

【0013】上記研磨ドラム2、2は、基筒の外面に研磨パッドを貼り付けることにより、その外周面を研磨のための作業面2aとしたもので、同じ構成の2つの研磨ドラム2、2が、相互間にワーク7の直径より小さい間隔を保った状態で、先端側が相互に接近する方向に傾斜させて配設され、それぞれが自身の軸線L2の回りに回転自在となっている。これらの研磨ドラム2、2のドラム軸10は、モータ等の駆動源に連結され、例えば500～1000r. p. m. 程度の速度で互いに同方向又は逆方向に等速であるいは異なる速度で駆動される。また、上記各ドラム軸10は、機体1に自身の軸線L2方向に往復動自在なるように支持されて、ボールネジとそれに螺合するナット部材などからなる図示しない揺動手段に連結されており、これによって各研磨ドラム2、2が、加工中ゆっくりとした速度で軸線方向に同期的に揺動できるようになっている。このときの揺動方向は、互いに同方向であっても、あるいは、一方が前進するとき他方が後退するといった具合に、互いに逆方向であっても良い。

【0014】上記2つの研磨ドラム2、2の傾斜角度は、図3及び図4からも明らかなように、それらの軸線L2が、前傾状態で研磨されるワーク7の中心軸線L7と交差する大きさであり、これにより、両研磨ドラム2、2が、円錐面状をしたエッジ7aに全幅にわたり直角に接触することとなる。しかし、2つの研磨ドラム2、2間の間隔が小さく、それらをエッジに直角に近い角度で前幅にわたり接触させることができる場合は、両研磨ドラムを傾斜させることなく、相互に平行に設置しても良い。図中11は、加工中洗浄液が飛散するのを防止するカバーである。

【0015】上記第1及び第2のワーク保持手段3a、3bは、角度θに面取りされた外周エッジ7a、7aを表裏面に有する円板形ワーク7（図3参照）を保持して軸線L7の回りに回転させると共に、該ワークの何れか一方のエッジ7aを上記2つの研磨ドラム2、2の作業面2a、2aに同時に接触させるためのもので、互いに同一の構成を有している。

【0016】即ち、上記ワーク保持手段3a、3bは、ワーク7をバキュームチャックするためのチャックヘッド14と、該チャックヘッド14を回転自在に保持する第1ボディ15と、該第1ボディ15を支軸17を中心に傾動自在なるように支持する第2ボディ16と、該第2ボディ16を研磨ドラム2、2に接離する方向に直線的に移動自在なるように支持する支持機構13とを有している。この支持機構13は、第2ボディ16が揺動自在に載置されたスライドテーブル18を有し、該スライドテーブル18が機体1上に、レール19に沿って研磨ドラム2、2に接離する方向に直線的に移動自在なるように支持され、シリンダ20等の駆動手段によって移動

させられるようになっている。

【0017】上記チャックヘッド14は、その表面に複数の吸着穴14aを有していて、これらの吸着穴14aが、第1ボディ15及び第2ボディ16に設けられたポートや配管チューブ等を介して真空源に接続されているが、それらの図示は省略されている。このチャックヘッド14は、第1ボディ15内に設けられたモータに連結され、エッジの研磨加工時に例えば40～60秒に1回転程度のゆっくりした速度で駆動される。

【0018】また、上記第1ボディ15は、図2に実線で示すように、チャックヘッド14が水平を向いてワーク7を研磨ドラム2、2から離間させる待機位置と、同図に鎖線で示すように、チャックヘッド14が傾斜してワークのエッジ7aを2つの研磨ドラム2、2に接触させる加工位置との間を傾動する。なお、実際には、上記待機位置においてワーク保持手段3a、3bは、シリンダ20によりもう少し研磨ドラム2、2から離れた位置に移動させられている。

【0019】一方、上記第2ボディ16には、それから延出するアーム16aに、スライドテーブル18上のブリー23に巻き掛けられたワイヤ24の一端が固定され、このワイヤ24の先端にウエート25が吊り下げられており、このウエート25の重力によって第2ボディ16が、研磨ドラム2、2側に向けて一定の力で付勢されるようになっている。このウエート25は、研磨加工中ワーク7を常に一定の接触圧で研磨ドラム2、2に押し付けるための付勢手段を構成するものである。なお、エッジ7aの研磨が行われていないとき上記第2ボディ16は、図2に示すように、スライドテーブル18の前端のストッパ18aに係止し、それ以上の前進が規制されている。

【0020】上記ワーク移送手段6は、軸線L6の回りを旋回自在及び伸縮自在で且つ表裏反転自在のチャックアーム29の先端に、ワーク7をバキュームチャックするためのチャックヘッド30を有し、このチャックヘッド30によって、ローディング部4から未処理ワークを第1ワーク保持手段3aのチャックヘッド14に供給する動作と、該第1ワーク保持手段3aから表面側エッジ7aの研磨が終了したワーク7を表裏反転させて第2ワーク保持手段3bに移送する動作と、該第2ワーク保持手段3bから裏面側エッジ7aの研磨が終了したワーク7をアンローディング部5に搬出する動作とを行うものである。図中31は、研磨部分に研磨材スラリーを供給するためのノズルである。

【0021】上記構成を有する研磨装置において、ローディング部4から未処理ワークが、ワーク移送手段6によって待機位置にある第1ワーク保持手段3aのチャックヘッド14に供給されると、第1ボディ15が、図2に鎖線で示すように支軸17を中心にエッジ7aの面取り角 θ によって決まる角度だけ前傾する。そして、シリ

ンダ20の動作によりスライドテーブル18が、レール19に沿って研磨ドラム2、2の方向に前進し、チャックヘッド14に保持されて回転するワーク7の表面側のエッジ7aが、回転する2つの研磨ドラム2、2の第1側において外周の作業面2a、2aに押し付けられて研磨される。

【0022】上記作業面2aに対するワーク7の接触圧は、ウエート25の重力によって得られる。即ち、上記シリンダ20により移動されるスライドテーブル18がストロークエンドに達する以前に、ワーク7が研磨ドラム2、2に当接して第2ボディ16はその位置に停止するが、そのあともスライドテーブル18は一定距離前進するため、ワーク7には該第2ボディ16を介してウエート25の重力が作用し、このウエート25の重力によって2つの研磨ドラム2、2に加工中常に一定の接触圧で押し付けられることになる。

【0023】このとき、上記ワーク保持手段3a、3bには、ワーク7が何れか一方の研磨ドラム2側に偏寄することによって一方の作業面2aに強く片当たりするのを防止するため、その位置ずれを矯正して該ワークを2つの研磨ドラム2、2に均等に接触させるための調芯手段を付設しておくことが望ましい。この調芯手段は、少なくともチャックヘッド14が支軸17の軸線と平行な方向、即ち2つの研磨ドラム2、2の中心を結ぶ線と平行な方向に自由に移動できるようになっていれば良く、例えば、第1ボディ15を第2ボディ16に対して、図示しないガイドレールとこれに沿って直線的に摺動自在のスライダとからなるリニアガイド機構によって、上記2つの研磨ドラム2、2の方向に移動自在に支持させた構成のものであっても良い。

【0024】かくしてワーク7の表面側のエッジ7aは、2つの研磨ドラム2、2の作業面2a、2aに同時に接触することによって異なる2点で鏡面研磨され、その研磨中2つの研磨ドラム2、2は、自らの軸線L2方向にゆっくりと往復揺動してワークとの接触位置を変え

る。

【0025】ワーク7の表面側のエッジ7aの研磨が終了すると、上記第1ワーク保持手段3aはシリンダ20により後退し、ワーク7が研磨ドラム2、2から離れると共に、第1ボディ15が待機位置に復帰してワーク7を水平に向ける。

【0026】次に、ワーク移送手段6が上記第1ワーク保持手段3aからワーク7を受け取り、それを表裏反転させて第2ワーク保持手段3bに供給し、この第2ワーク保持手段3bにより裏面側のエッジ7aの研磨が、2つの研磨ドラム2、2の第2側において上記表面側のエッジを研磨する場合と同様に行われる。

【0027】上記研磨ドラム2、2の作業面2a、2aは、エッジ7aの研磨時にワーク外周面7bがその幅の少なくとも半分程度内部に食い込み得るだけの柔軟性を

10

20

30

40

50

持っていることが望ましく、これにより、表裏面のエッジ7a、7aを研磨すると同時に外周面7bも研磨することができる。

【0028】裏面側エッジ7aの研磨が終わると、上記第2ワーク保持手段が待機位置に移動して、ワーク移送手段6がこの第2ワーク保持手段3bからワーク7を受け取り、それをアンローディング部4に搬出する。

【0029】上記第1ワーク保持手段3aによる表面側エッジ7aの研磨と第2ワーク保持手段3bによる裏面側エッジ7aの研磨とは、自動工程の中で同期的に行われ

【0030】なお、上記実施例では、研磨加工時のワーク7の接触圧を設定する付勢手段をウエート25で構成しているが、このウエートに代えて、圧力調節手段付きのエアシリンダにより構成しても良い。また、図示した研磨装置では、2つの研磨ドラム2、2と2つのワーク保持手段3a、3bとを備えた1組の研磨手段しか示されていないが、実際の研磨装置には、例えばワーク移送手段6を挟んで反対側にもう1組の研磨手段を設けるなど、複数組の研磨手段を設けることが望ましい。

【0031】更に、図示した実施例では、2つの研磨ドラム2、2とチャックヘッド14とを、それらの軸線を縦向きにして設置しているが、軸線を横に向けて設置することもできる。即ち、図1を正面図として考えたときのように、2つの研磨ドラム2、2を横向きにして上下に並べて設置すると共に、チャックヘッド14も横向きに配設し、ワーク7を縦向きに保持して研磨するように構成しても良い。

【0032】図5は、ワーク保持手段3a、3bを機体1上に移動自在に支持する支持機構の異なる例を示すもので、この支持機構13Aは、第2ボディ16を直接レール19上に摺動自在に載置すると共に、プーリ23を機体1に取り付け、上記第2ボディ16のアーム16aを直接エアシリンダ20のロッド20aで研磨ドラム2、2から離間する方向に押し動かすようにしたものである。図中26は、第2ボディ16を待機位置に停止させるためのストッパである。この支持機構13Aにおいて、エッジの研磨加工時に図示の待機位置からエアシリンダ20のロッド20aが短縮すると、第2ボディ16がウエート25の重力によってレール19上を研磨ドラム2、2に接近する方向に移動し、該研磨ドラム2、2にワーク7が当接した位置で停止するが、そのあともロッド20aが僅かに短縮してアーム16aから離れるため、ワーク7はウエート25の重力によって研磨ドラム2、2に押し付けられることになる。

【0033】図6は本発明の第2実施例を示すもので、この第2実施例の研磨装置は、三角形の頂点に位置するように配設された3つの研磨ドラム32と、隣接する2

つの研磨ドラム32、32の間に位置するように配設された3つのワーク保持手段33と、各ワーク保持手段33に対するワーク7の給排及び表裏反転を行うワーク移送手段36とを有し、上記3つのワーク保持手段33によりそれぞれ、ワーク7の表面側エッジを隣接する2つの研磨ドラム32、32に当接させて研磨したあと、該ワーク7を表裏反転させて裏面側エッジを上記2つの研磨ドラム32、32に当接させて研磨するように構成されている。

【0034】なお、上記各ワーク保持手段33及びワーク移送手段36の構成は上記第1実施例のものと実質的に同じであるから、必要箇所に第1実施例と同じ符号を付してそれらの具体的な説明は省略する。また、ローディング部及びアンローディング部は省略してある。

【0035】この第2実施例においては、3つの研磨ドラム32により、3枚のワーク7のエッジを同時に複数点に接触させて研磨することができるため、研磨効率が非常に良い。

【0036】図7は本発明の第3実施例を示すもので、この第3実施例の研磨装置は、四角形の頂点に位置するように配設された4つの研磨ドラム42a～42dと、隣接する2つの研磨ドラムの間に位置するように配設された4つのワーク保持手段43a～43dと、これらのワーク保持手段に対するワークの給排及び表裏反転を行う2つのワーク移送手段46a、46bとを有するものである。

【0037】上記4つのワーク保持手段のうち第1及び第3の2つのワーク保持手段43a及び43cは、ワーク7の表面側エッジを隣接する2つの研磨ドラム42a、42b及び42a、42dに当接させて研磨するためのものであり、第2及び第4の2つのワーク保持手段43b及び43dは、上記第1及び第3のワーク保持手段43a及び43cで表面側エッジを研磨されたワーク7の裏面側エッジを、2つの研磨ドラム42b、42c及び42c、42dに当接させて研磨するためのものである。そして、上記第1ワーク保持手段43aと第2ワーク保持手段43bとの間に第1ワーク移送手段46aが配設され、第3ワーク保持手段43cと第4ワーク保持手段43dとの間に第2ワーク移送手段46bが配設されている。

【0038】なお、上記各ワーク保持手段42a～42d及び各ワーク移送手段46a、46bの構成は上記第1実施例のものと実質的に同じであるから、必要箇所に第1実施例と同じ符号を付してそれらの具体的な説明は省略する。また、ローディング部及びアンローディング部は省略してある。

【0039】また、図示した実施例では、表面側エッジを研磨するための第1ワーク保持手段43aと第3ワーク保持手段43c、及び裏面側エッジを研磨するための第2ワーク保持手段43bと第4ワーク保持手段43d

とがそれぞれ、相互に隣接した位置に設けられているが、それらは相対向する位置に設けることもできる。

【0040】この第3実施例においては、上記第1実施例における研磨手段を2組設けた場合と実質的に同じであるため、第1実施例の2倍の能率でワークのエッジを研磨することが可能であり、研磨効率に勝れる。

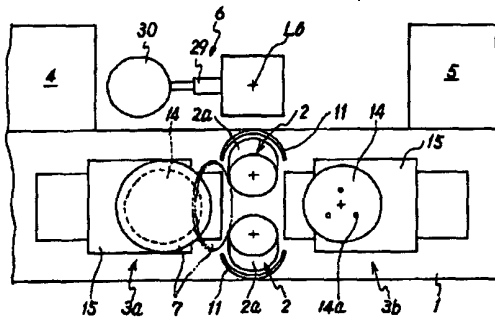
【0041】

【発明の効果】このように本発明によれば、ワークのエッジを複数の研磨ドラムに同時に接触させることで複数点において同時に鏡面研磨することができるため、研磨効率向上して研磨時間を著しく短縮することができる。しかも、従来よりも格段に小径の研磨ドラムを使用することができるだけでなく、隣接する研磨ドラムの間にワークの先端部を嵌合させた状態で研磨を行うことができるため、研磨時にこれらの研磨ドラム及びワークが占めるスペースは非常に小さくて済み、装置は非常に小形化されることになる。

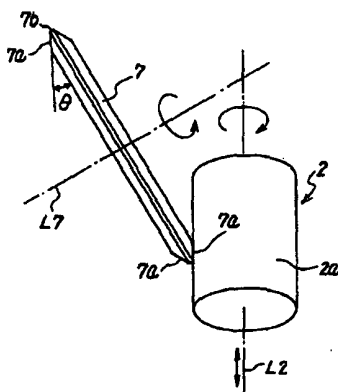
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る研磨装置の第1実施例を示す平面

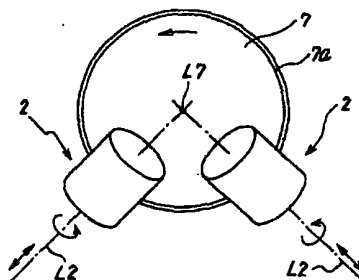
【図1】



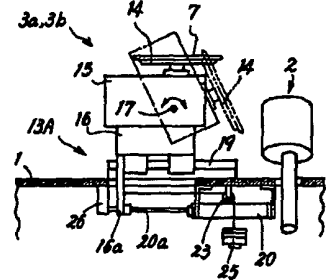
【図3】



【図4】



【図5】



図である。

【図2】図1の部分破断正面図である。

【図3】図2におけるワークエッジの研磨状態での要部拡大図である。

【図4】図3をワークの軸線方向から見た図である。

【図5】ワーク保持手段を移動自在に支持する支持機構の異種構造例を示す要部断面図である。

【図6】本発明に係る研磨装置の第2実施例を示す平面図である。

【図7】本発明に係る研磨装置の第3実施例を示す平面図である。

【符号の説明】

2, 32, 42a~42d 研磨ドラム

2a 作業面

3a, 3b, 33, 43a~43d ワーク保持手段

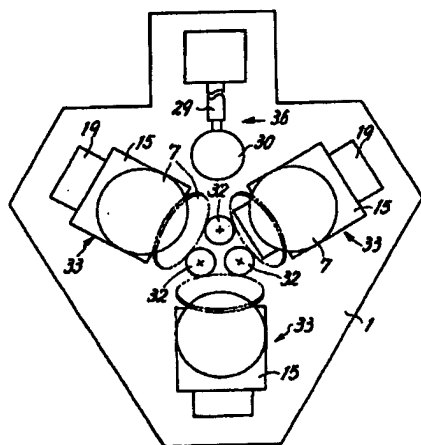
6, 36, 46a, 46b ワーク移送手段

7 ワーク

7a エッジ

25 ウェート

【図6】



【図7】

